

Una exploración sobre técnicas de enseñanza mixta para el aprendizaje basado en competencias en materias CTIM

Exploring blended learning techniques for competency-based learning in STEM disciplines

Juan Carlos Mosquera¹, Marcos García Alberti², Fernando Suárez Guerra³, Isabel Chiyón⁴
juancarlos.mosquera@upm.es, marcos.garcia@upm.es, fsuarez@ujaen.es, isabel.chiyon@udep.pe

¹Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de estructuras
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Ingeniería Civil: Construcción
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

³Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de estructuras
Universidad de Jaén
Jaén, España

⁴Facultad de Ingeniería Civil
Universidad de Piura
Lima, Perú

Resumen- El aprendizaje basado en competencias se fundamenta en que se puedan demostrar los resultados esperados del aprendizaje por parte del estudiante. Implica un proceso progresivo, de avances constatables, y a la vez autónomo. En este documento se presenta un planteamiento concebido y realizado para estudiantes de Master en Ingeniería. Deben alcanzar el objetivo demostrable de saber utilizar ciertos contenidos y aplicarlos a situaciones prácticas, del ámbito profesional. Combina un modelo de aula invertida con un esquema de trabajo en grupos, que culmina realizando presentaciones en el aula ante el resto de estudiantes quienes, además de plantear cuestiones o dudas, actúan también como evaluadores, bajo la supervisión del profesor. Se muestra un caso de estudio implementado en Ingeniería Sísmica. Los resultados de su implantación muestran que tanto el grado de satisfacción de expectativas de los estudiantes como el de sus aprendizajes superaron al de las clases presenciales clásicas. También los resultados académicos fueron superiores.

Palabras clave: *Aprendizaje mixto, aprendizaje basado en competencias, aula invertida, materias CTIM.*

Abstract- The competency-based learning builds on the achievement of the desired learning outcomes by the student. It involves an ongoing process, with both measurable advances and an autonomous progress. Here we present a strategy designed for Masters students in Engineering. They must demonstrate competences on using and applying practical issues, even to the professional situations. The strategy encompasses a flipped learning technique with the teamwork method, with the aim to make classroom presentations. In this way, the classmates can raise queries, criticisms or even assess the quality of others' works, supervised by the instructor. A sample case on Earthquake Engineering is presented hereby. The results from end-of-semester surveys have shown that both students' satisfaction and learning outcomes overshoot those of classical classroom sessions.

Keywords: *Blended learning, competency-based learning, flipped learning, STEM disciplines.*

1. INTRODUCCIÓN

Se acepta comúnmente que competencia es el conjunto integrado de destrezas, habilidades y conocimiento que

capacitan para desarrollar una determinada tarea. Una vez definidas explícitamente las competencias a alcanzar, las vías de consecución son diversas. El aprendizaje basado en competencias es un proceso progresivo durante el cual los estudiantes no pueden avanzar al siguiente paso hasta que han demostrado un dominio medible de las competencias deseadas en cada fase. En efecto, los resultados de aplicar las competencias son las demostraciones. Es este nivel en el que se puede evaluar este tipo de aprendizaje (Voorhees, 2001).

El alumnado de Master en Ingeniería suele mostrar notable dominio de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en sus tareas diarias, aceptable predisposición para trabajar en equipo y manejar conceptos y contenidos de inmediata aplicación tecnológica. Esto les confiere cierta idoneidad para que los profesores puedan orientar la estrategia docente hacia los niveles avanzados de la pirámide de aprendizaje.

En este trabajo se explora un planteamiento diseñado y realizado para dichos estudiantes. Su objetivo demostrable consiste en saber utilizar ciertos contenidos y aplicarlos a situaciones prácticas, del ámbito profesional, en la modalidad de adquisición de competencias en cada etapa. La estrategia mostrada se apoya en las técnicas de aula invertida y trabajo en equipo.

Se presenta un caso de aplicación al análisis sísmico de estructuras, si bien es aplicable a otras disciplinas CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Los resultados de esta estrategia han sido mejores en el grado de satisfacción, en el nivel de los aprendizajes y en las cifras de aprobados.

2. CONTEXTO

La implantación del EEES ha propiciado el papel de las TICs para generar nuevos recursos y métodos de aprendizaje (Gallego et al., 2010). Así, se favorece el diseño de estrategias de aprendizaje basado en competencias. En este sentido, las TICs constituyen un cauce eficaz para alcanzar resultados

avanzados del aprendizaje tales como comprobar, aplicar, valorar, analizar e incluso evaluar o relacionar (El-Sawy y Sweedan, 2010).

Este trabajo forma parte de una colaboración entre la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Jaén (España) y la Universidad de Piura (Perú). Versa sobre asignaturas consideradas tecnológicas de los cursos avanzados de Master en Ingeniería y se enmarca en una línea colaborativa de internacionalización (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014).

La eficacia pedagógica de las sesiones de pizarra es limitada. En particular, las dedicadas a grupos numerosos presentan dificultades de comunicación, lenguaje, de escasa atención del alumnado, entre otras, que se refleja en bajos porcentajes de retención y aprovechamiento. Algunos estudios muestran incluso la escasa adecuación de las clásicas clases de pizarra al contexto social, humano y psicológico actuales; más bien resaltan los beneficios derivados de las crecientes oportunidades de acceder a los recursos de aprendizaje fuera de las rigideces de los horarios de clase convencionales (Turner, 2015). En el clásico esquema de clases presenciales de pizarra, al finalizar el semestre los estudiantes terminan su período de aprendizaje, el cual suele ser medido de forma sumativa.

En cambio, el aprendizaje basado en competencias se fundamenta en que ellos puedan demostrar los objetivos esperados de sus aprendizajes (Torres et al., 2015). Implica un proceso progresivo, de avances constatables, y a la vez autónomo, a su propio ritmo. Su horizonte reside en alcanzar las competencias esperadas, como sucede por ejemplo con los proyectos de fin de carrera. Durante el proceso, hasta que han alcanzado un dominio medible de las competencias esperadas, no pueden avanzar al siguiente paso. Elliot y Hulleman (2017) definen la orientación por objetivos como el propósito para poner en práctica conductas destinadas a alcanzar ciertas competencias relevantes. Luego influye tanto en la conducta como en la disposición para el aprendizaje de diversas maneras (Lüftenegger et al., 2016; Senko, y Tropiano, 2016).

Los alumnos de Master en Ingeniería suelen estar bien capacitados para el uso de herramientas TIC de simulación o cálculo. Su motivación suele estar incentivada por la cercanía del ejercicio profesional, incluso es frecuente que simultaneen las vidas laboral y académica. Además, tienen buena predisposición para el trabajo en equipo sobre conceptos y contenidos tecnológicos.

Este documento describe una implementación de una estrategia de aprendizaje basado en competencias. Se inicia con una sesión presencial en el aula, en la que se exponen los principios y las líneas de trabajo. Le sigue un modelo de aula invertida, de aprendizaje autónomo e interacción con el grupo de trabajo. Bajo este esquema de trabajo en equipo, terminan cada fase realizando presentaciones en el aula ante el resto de estudiantes, los cuales, además de plantear cuestiones o dudas, actúan también como evaluadores, bajo la supervisión del profesor. Se ha comprobado que ha ayudado a mejorar las cifras de aprobados y el grado de adquisición de competencias (Smith y Smarkusky, 2005; Neves y Nakhai, 2016).

Si bien el método propuesto se está empleando en campos como la Hidráulica Técnica, el Análisis Dinámico, la Ingeniería Sísmica, la Elasticidad Aplicada, entre otras, se considera que es extensible a otras materias de Master en las denominadas

disciplinas CTIM (en Inglés STEM, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

A. Objetivos

La estrategia descrita en este documento persigue los siguientes objetivos:

- Promover el aprendizaje basado en competencias para incorporar mejoras en los procesos de aprendizaje de los alumnos de asignaturas del ámbito STEM, concretamente de las más ligadas al ejercicio profesional.
- Dinamizar el aprendizaje de los estudiantes que tienen mayor dificultad en adquirir las competencias específicas, para que puedan superar las diferencias de nivel.
- Incorporar mejoras específicas en la práctica docente de las asignaturas: por una parte, el trabajo en equipo realizado por los alumnos sirve como material de apoyo para cursos posteriores. Por otra, se extrae información a posteriori sobre las capacidades adquiridas y dominadas por los alumnos, su disponibilidad, satisfacción y sobre la calidad de aplicación del método.

B. Contribución a la mejora de la calidad docente

En las asignaturas de Master concurren alumnos con diversidad de procedencias y currícula. Nuestra experiencia ha identificado notable disparidad tanto en el perfil de entrada de los estudiantes como en la consecución final de competencias en ciertas asignaturas tecnológicas aplicadas. Se ha constatado la necesidad de nivelar y homogeneizar ciertas competencias desde el comienzo del semestre.

Se considera que el uso de las TICs puede facilitarles la adquisición de las competencias esperadas (Gallego et al., 2010) y que el aprendizaje autónomo de ciertos contenidos eminentemente prácticos se dinamiza con el apoyo del trabajo en equipo (Barr, 1998). Se ha constatado que el desarrollo por equipos, en sus computadoras personales, de procedimientos y herramientas de simulación para ayudarles consolida a dominar los conceptos, fundamentos y desarrollos que les suelen resultar elusivos año tras año (xxxx, 2015).

A la vez, estas herramientas ayudan a cubrir una deficiencia en los materiales y recursos disponibles para el futuro alumnado.

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura se imparte en Inglés, simultáneamente a alumnos de dos titulaciones de Master diferentes. En una de ellas el alumnado procede mayoritariamente del extranjero. La parte designada como de aprendizaje basado en competencias puntúa un 25% en la nota final. El examen final pesa el 75%.

El esquema de aprendizaje se ha diseñado combinando un proceso de aula invertida con el trabajo en equipo. Se divide el grupo en equipos de entre 4 y 5 componentes; cada grupo designa un coordinador. Se inicia con una exposición en el aula por parte del profesor, sobre el punto de partida, el índice y alcance de las fases y la meta final del proceso. Se ilustran los principios, conceptos, formulaciones, etapas, metas y resultados a alcanzar. Se ha constatado que al comienzo de cada etapa es muy útil dedicar una sesión de aula a introducir los nuevos conceptos, formulaciones y relaciones que tienen que

abordar en su fase de estudio autónomo. Se suele dedicar la última clase del horario semanal para que dispongan del fin de semana para su estudio personal y su interacción de equipo. Para ello, los estudiantes disponen de referencias, direcciones de Internet, así como material diverso para realizar el aprendizaje a su propio ritmo. Pueden aprender a su propio ritmo y además elegir el idioma (español o inglés).

Cada semana los diversos equipos han de presentar en el aula sus avances, las competencias alcanzadas, las carencias detectadas, incertidumbres, inconvenientes y desviaciones respecto de la progresión estimada inicialmente. Realizan una presentación en público de su trabajo, resaltando los avances desde la sesión semanal anterior. Los componentes de los demás equipos pueden intervenir en turno de preguntas. A medida que progresa el curso, van escribiendo un documento con el alcance de su trabajo, el punto de partida e hipótesis, la metodología y formulación empleadas, el desarrollo, los resultados, las conclusiones y puntos de mejora o ampliación. Al final del trabajo también aportan una o varias apps, normalmente codificadas en MatLab, que ejecutan partes de los procesos que han tenido que acometer, y que eventualmente podrían ser útiles en el ámbito profesional. Los alumnos utilizan sus computadoras portátiles o tabletas para la elaboración del material fruto del trabajo de sus equipos.

Se muestra un caso de estudio implementado en ingeniería sísmica, que consta de cuatro fases, cada una a desarrollar en dos semanas. Por ser una asignatura optativa de especialidad, la cifra semestral de estudiantes matriculados suele ser menor de 30. En la primera fase, deben llegar a dominar los conocimientos sobre métodos numéricos computacionales necesarios para resolver una ecuación diferencial lineal de segundo orden. Sus contenidos son fruto de aprendizajes de cursos anteriores. Después de estudiar y reaprender los conceptos, eligen un método de resolución de entre la gama existente. Aunque algunos equipos puedan inicialmente realizar elecciones idénticas, el profesor puede optar por proponer alternativas.

La **Figura 1** muestra un ejemplo de app correspondiente a la ejecución de la primera fase: la respuesta de un sistema de un grado de libertad ante una excitación armónica en condiciones próximas a la resonancia. Los alumnos llegan a visualizar las relevantes diferencias en la forma de la respuesta ante una mínima variación en la frecuencia de la excitación.

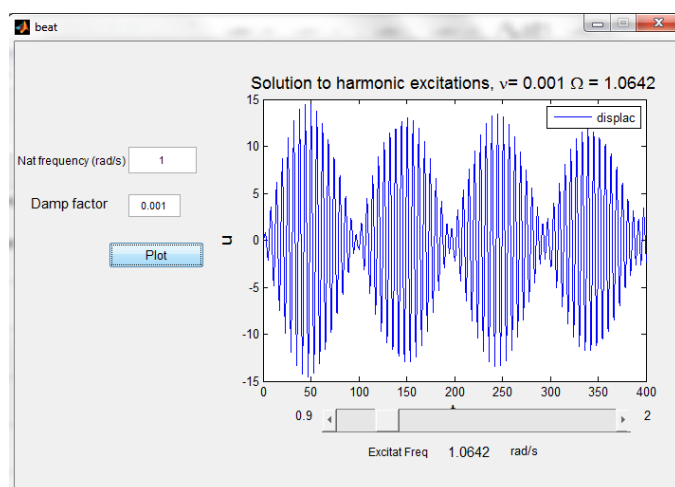


Figura 1: Respuesta de un sistema de un grado de libertad a una acción armónica. El fenómeno “beat”.

También llegan a comprender la complejidad de las repercusiones de las oscilaciones armónicas en los sistemas de ingeniería.

Los objetivos la segunda etapa son entender y analizar una acción sísmica, así como obtener la respuesta de un sistema de un grado de libertad ante un terremoto dado. Cada grupo debe elegir un terremoto diferente. Un interés adicional para los equipos en esta etapa es el descubrimiento de la globalidad del fenómeno sísmico, de su continua ocurrencia y de sus formas de caracterizarlo técnicamente. Los alumnos concluyen su etapa codificando en MatLab el algoritmo de obtención de la respuesta sísmica de un sistema de 1 grado de libertad. Un ejemplo se muestra en la **Figura 2**.

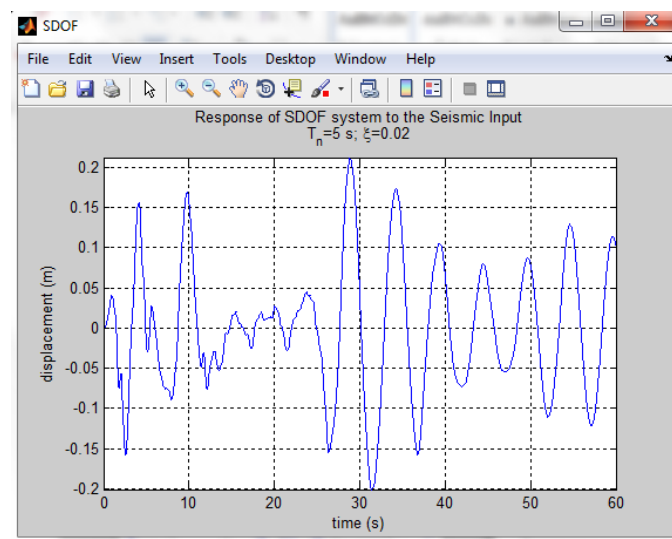


Figura 2: Respuesta de un sistema de un grado de libertad a una acción sísmica.

En la tercera etapa se progresa en el conocimiento ingenieril de la acción sísmica: deben dominar el concepto de espectro elástico de respuesta de un terremoto. Su ejecución engloba la aplicación de los conocimientos adquiridos en las fases anteriores y el desarrollo de apps que determinan el espectro de respuesta de un terremoto. Los equipos ya han ido consolidando competencias para desarrollar apps en MatLab con resultados gráficos más avanzados, de modo que sus logros suelen ser notables en esta fase. Aun así, siendo un concepto decisivo aunque no especialmente complejo en la ingeniería sísmica, se ha constatado que requiere la acción continuada del profesor para llegar a fijar su aprendizaje.

La **Figura 3** muestra una de las realizaciones de los grupos de trabajo para obtener el espectro de respuesta de un sismo, cuyo procedimiento incluye diversas opciones y algoritmos de cálculo, previstas en la propia app.

Entre otras actividades colaterales de esta etapa, se suscita un debate, con sentido crítico, para discernir las diferencias entre espectros y pseudoespectros, así como su interrelación.

En la cuarta fase se aborda el estudio de una norma de construcción sismorresistente y su aplicación al diseño sísmico de un edificio. Dada la heterogeneidad de procedencia de los alumnos, es frecuente que alguna parte ignore el alcance o incluso la existencia de dichas normativas. Al comienzo de esta fase se hace necesario un preámbulo de al menos dos horas en

el aula, previas a su estudio autónomo. Después, cada equipo realiza el estudio sísmico de una edificación diferente.

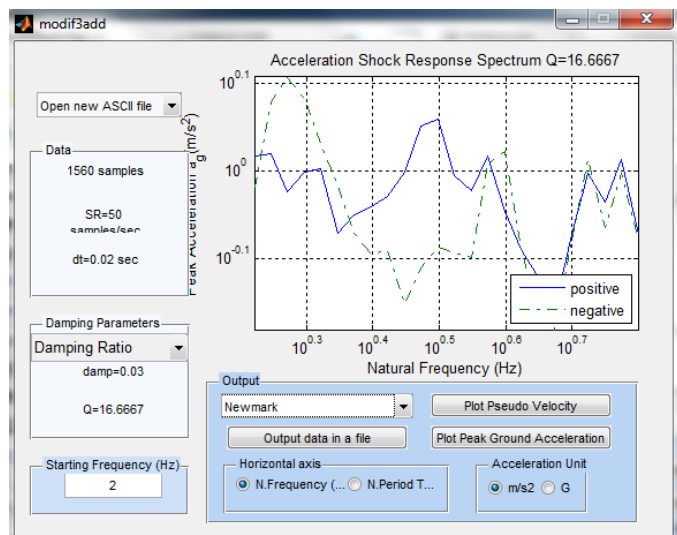


Figura 3: Captura de pantalla de una app de cálculo del espectro de respuesta de un terremoto.

La **Figura 4** muestra un ejemplo de cálculo de la respuesta de un edificio de 3 plantas ante una acción dinámica, bien de tipo armónico aplicada en los forjados o bien de tipo sísmico.

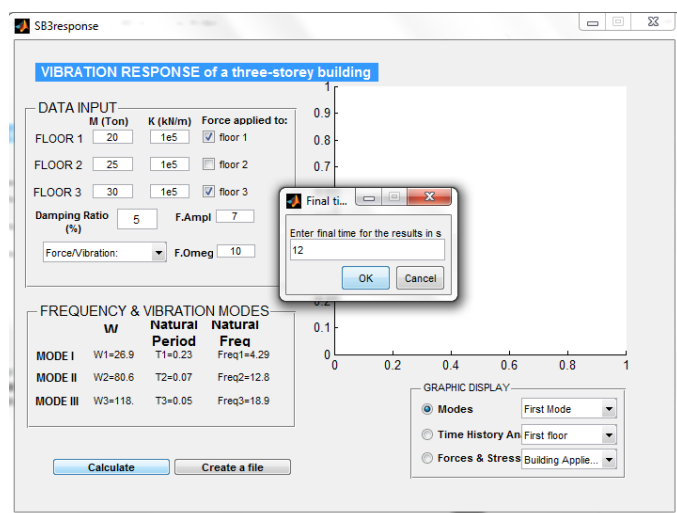


Figura 4: Muestra de una app que determina la respuesta sísmica de un modelo simplificado de un edificio de 3 plantas.

La puesta en común de los trabajos en el aula suscita un análisis comparativo de los distintos estudios. Desde el punto de vista de las competencias adquiridas, resulta enriquecedor para los criterios y logros que han ido adquiriendo.

Para cada etapa, los equipos reflejan su grado de consecución de logros; se utiliza una matriz de competencias (Smith y Smarkusky, 2005). Se basa en rasgos o características en forma de rúbricas que contienen frases del tipo "Yo puedo..." en las diversas áreas competenciales. Mediante marcas de colores en las celdas de la matriz, los estudiantes expresan si ya pueden (verde), pueden parcialmente (amarillo) o no pueden (rojo) hacer todavía una determinada tarea fruto del aprendizaje de cada fase. Comenzando por una tarea marcada en rojo, los

estudiantes empiezan por el nivel inferior o el de la mínima exigencia. Esto les ayuda a planificar sus aprendizajes autónomos en la fase de estudio, así como el papel a desempeñar dentro del equipo en cada etapa. Así, la matriz de competencias va mostrando el camino de aprendizaje trazado por cada estudiante en el grupo de trabajo.

4. RESULTADOS

En años anteriores a la implantación de este sistema se empleaban mayoritariamente sesiones de pizarra. Los estudiantes podían llegar a memorizar conceptos y aplicar formulaciones para resolver ejercicios o problemas simples que se les asignaban como trabajos individuales o que se planteaban en un examen. Aprendían nociones teóricas tales como la respuesta a una excitación armónica, a una carga impulsiva o el significado de un espectro de respuesta. Sin embargo, a causa de su complejidad o del tiempo que requiere su determinación analítica y/o numérica, incluso porque esta conlleva el uso de medios de cálculo no disponibles en el aula, la aplicación práctica ingenieril de dichos conceptos se soslayaba en favor del aprendizaje teórico. Con la implantación del nuevo método de aprendizaje basado en competencias, los alumnos, trabajando en equipo, alcanzan un conocimiento más completo y adquieren competencias nuevas que anteriormente no se alcanzaban. En cuanto a las calificaciones finales, la nota media de todos los matriculados del curso pasó de 6,5 a 7,4. Este incremento se atribuye al peso que el trabajo en grupos tiene sobre la nota final junto con la mejor realización de los exámenes por parte del alumnado.

Dado que algunos alumnos simultanean el ejercicio profesional y la asistencia al curso, sus aportaciones han resultado útiles para orientar profesionalmente el desarrollo de estos trabajos grupales.

Se resalta que algunas de las apps desarrolladas por estudiantes de esta asignatura han pasado a formar parte del repositorio de ficheros de la Comunidad de usuarios de Matlab, disponible en su sitio web www.matlab.com. Los ejemplos de la Figura 3 y Figura 4 son una muestra.

Se realizaron encuestas al final de semestre durante dos cursos académicos, en grupos formados por 26 y 22 alumnos, respectivamente. Se exploran aspectos tales como la efectividad del procedimiento combinado de aula invertida y orientación a competencias, el nivel de cumplimiento de objetivos en términos de adquisición de competencias, implicación de los estudiantes, motivación, autonomía y rendimiento. Los resultados se organizan en una escala Likert, que varía de "totalmente de acuerdo" (5) hasta "completamente desacuerdo" (1). En la **Tabla 1** se muestran los resultados de los siguientes ítems:

- (1) Satisfacción con la experiencia de aprendizaje.
- (2) Grado de acuerdo con la técnica de aula invertida.
- (3) Aplicabilidad del método a otros contenidos del curso.
- (4) Cumplimiento de expectativas de aprendizaje.
- (5) Disposición inicial para trabajar en equipo.
- (6) Disposición actual para trabajo en equipo.
- (7) Grado de satisfacción con la labor desarrollada dentro del equipo.

- (8) Grado de satisfacción con la labor desarrollada por los demás integrantes del equipo.

Tabla 1

Resultados de la encuesta sobre la estrategia de aprendizaje

	Total acuerdo	Neutro	Total desacuerdo	Media	Desv. estándar
(1)	38,1%	4,8%	0,0%	4,33	0,56
(2)	31,8%	9,1%	0,0%	4,23	0,60
(3)	31,8%	13,6%	0,0%	4,09	0,79
(4)	13,6%	18,2%	0,0%	3,86	0,69
(5)	18,2%	45,5%	0,0%	3,73	0,75
(6)	45,5%	4,5%	0,0%	4,41	0,58
(7)	27,3%	9,1%	0,0%	4,09	0,73
(8)	50,0%	13,6%	4,5%	4,23	1,00

Se destaca que en sólo cuatro ocasiones alguna de las respuestas ha sido desfavorable o muy desfavorable. Es decir, gran parte de las respuestas fueron muy favorables o favorables a la implementación del esquema de aprendizaje.

Los rasgos y características personales de cada estudiante ayudan a explicar por qué eligen diferentes experiencias de aprendizaje y llegan a adquirir diferentes niveles de conocimientos, habilidades y aprendizaje. La habilidad para ejecutar demostraciones como aplicación de las capacidades y competencias adquiridas se ha observado como el objeto culminante de la evaluación del aprendizaje por competencias.

Dado que el modelo basado en competencias se fundamenta en la medición objetiva de su consecución, ha permitido al profesor reincidir sobre las competencias esperadas que no fueron objetivamente logradas. Aun así, se ha detectado directamente quién no ha participado en el trabajo en grupo en alguna fase, por ejemplo en el desconocimiento de la definición de espectro de respuesta: dos casos. Además, en cierto modo unas competencias se construyen sobre las anteriores, de modo que les suscitan a los estudiantes estrategias o líneas de acción para alcanzar sus objetivos, incluso en el despliegue temporal. Esto no está exento de fallos, como en el caso citado del aprendizaje objetivo del espectro de respuesta.

5. CONCLUSIONES

Los tipos de competencias esperadas derivadas del proceso de trabajo en equipo que se ha implementado se resumen en:

- Competencias complementarias: entre estudiantes que a la vez trabajan en ámbitos profesionales diversos. Cada miembro del equipo suele discernir cuándo y cómo acudir a la participación de los demás.
- Competencias colaborativas: entre aquellos estudiantes que solo cursan estudios con los que trabajan durante el semestre y con la guía del profesor.

Por la forma en que está concebida la técnica implementada, tanto el método diseñado como la estrategia de elaboración de apps es ampliable, reutilizable y sostenible; se requiere la codificación en el entorno MatLab u Octave, de amplia

utilización en el entorno universitario. Se presume su aplicabilidad a otras asignaturas tecnológicas de los estudios de Master en ingeniería. Esta metodología de aplicación de las TICs a la enseñanza superior se considera escalable y adecuada de cara a su internacionalización.

Los resultados de su implantación mostraron que tanto el grado de satisfacción de expectativas de los estudiantes como el de sus aprendizajes superaron al de las clases presenciales clásicas. También los resultados académicos fueron superiores: la cifra de aprobados superó en 10% y las notas medias fueron superiores en un 15% a las de cursos anteriores.

En cuanto a la experiencia adquirida por la parte docente, se considera necesario poder profundizar en establecer un sistema de medición múltiple de las competencias adquiridas en cada etapa, para identificar más logros de aprendizaje, como por ejemplo la capacidad de liderazgo en los equipos. Esto implicaría adquirir más información útil para la toma de decisiones en cursos futuros, como por ejemplo sobre el tiempo asignado para transmitir las instrucciones y guías de los grupos y sus tareas en cada fase, o si conviene incrementar la aplicación del método a otras unidades didácticas y por ende su peso en la puntuación final de la asignatura.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer el apoyo institucional ofrecido por parte de la Universidad al proyecto PIE1819.0403 en su programa de Ayudas a proyectos de Innovación Educativa 2018-19. Asimismo, expresan su agradecimiento a Cristina de las M. Vila Martínez por haber compartido parte del código MatLab aquí mostrado y que es utilizado en una etapa del curso.

REFERENCIAS

- Barr, H. (1998). Competent to collaborate: Towards a competency-based model for interprofessional education. *Journal of Interprofessional Care*, 12(2), 181-187.
- Elliot, A. J., & Hulleman, C. S. (2017). Achievement goals. En A. J. Elliot, C. S. Dweck, & D. S. Yeager (Eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application* (pp. 43-60). New York, NY, US: The Guilford Press.
- El-Sawy, K.M., & Sweedan, A. (2010). Innovative use of computer tools in teaching structural engineering applications. *Australasian Journal of Engineering Education* 16(1), 35-54
- Gallego, M.J., Gámiz, V., & Gutiérrez, E. (2010): El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EduTec. Revista electrónica de tecnología educativa*, 34, 1-18. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/418>
- Lüftenegger, M., Klug, J., Harrer, K., Langer, M., Spiel, C., & Schober, B. (2016). Students' Achievement Goals, Learning-Related Emotions and Academic Achievement. *Frontiers in psychology*, 7, 603.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Estrategia para la internacionalización de las universidades españolas 2015 – 2020*. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/politica-internacional/>

estrategia-internacionalizacion/EstrategiaInternacionalizaci-n-Final.pdf >

- Mosquera-Feijoo, J.C., Plaza-Beltrán, L. & González-Rodrigo, B. (2015). A framework for adaptive e-learning for continuum mechanics and structural analysis. En IATED (Ed.), *INTED2015 9th International Technology, Education and Development Conference* (págs. 4376-4383). Madrid: IATED.
- Neves, J. S., & Nakhai, B. (2016). A model for developing and assessing students' teamwork competencies. *Research in Higher Education Journal*, 31, 1-21.
- Senko, C., & Tropiano, K. L. (2016). Comparing three models of achievement goals: Goal orientations, goal standards, and goal complexes. *Journal of Educational Psychology*, 108(8), 1178-1192.
- Smith III, H. H., & Smarkusky, D. L. (2005). Competency matrices for peer assessment of individuals in team projects. In *Proceedings of the 6th conference on Information technology education* (pp. 155-162). ACM.
- Torres, A. S., Brett, J., & Cox, J. (2015). *Competency-Based Learning: Definitions, Policies, and Implementation*. Regional Educational Laboratory Northeast & Islands.
- Turner, Y. (2015). Last orders for the lecture theatre? Exploring blended learning approaches and accessibility for full-time international students. *The International Journal of Management Education*, 13(2), 163–169.
- Voorhees, R. A. (2001). Competency-Based learning models: A necessary future. *New directions for institutional research*, 2001(110), 5-13.